PHOTOGRAPHIE SUR VERRE.

MÉMOIRE

CONCERNANT L'OBTENTION A LA CHAMBRE NOIRE

D'ÉPREUVES POSITIVES SUR VERRE

DE NATURE A SERVIR ÉGALEMENT

DE CLICHÉS POUR LES REPRODUCTIONS SUR PAPIER.

PAR

J. R. LE MOYNE,

INGÉNIEUR DES PONTS-ET-CHAUSSÉES.



LIMOGES,

DE L'IMPRIMERIE DE BARBOU FRÈRES.

—

Septembre 1851.

AVANT-PROPOS.



La première partie de ce travail est surtout destinée aux chimistes en état de perfectionner la science photographique, et les quelques développements scientifiques auxquels j'ai été conduit ne sauraient être pour eux d'aucun embarras. Quant à la seconde, elle s'adresse en outre aux praticiens ; j'espère y avoir accumulé assez d'observations pour les mettre en état de se tirer de toutes les difficultés, et j'en ai élagué autant que possible les théories tant soit peu complexes ; aussi, bien que les vocabulaires annexés à certaines publications photographiques ne soient pas toujours d'une exactitude scrupuleuse, ils pourront suffire à l'intelligence des expressions

scientifiques dont je n'ai pu me passer. Il n'en serait pas de même pour les chimistes des termes spéciaux en usage chez les photographes, et comme, à cet égard, le sens précis des mots n'est rien moins qu'arrêté, il peut être utile de consacrer quelques lignes à l'analyse des procédés connus et à certaines définitions y relatives.

La Photographie (le nom d'Héliographie est trop peu général) ne comporte actuellement que quatre catégories de résultats bien distincts; car la Photochromie, ou reproduction des couleurs, est encore trop peu avancée pour entrer en ligne de compte; mais les méthodes, peu différentes il est vrai, sont en nombre presque égal à celui des opérateurs et il ne saurait être question de les mentionner toutes; aussi, ne voulant pas entrer dans des discussions d'un caractère très-regrettable, je me prononcerai le moins possible sur des questions de priorité trop souvent débattues, et qui, en général, devraient être tranchées en faveur de ceux qui présentent les premiers des résultats pratiques.

1° *Procédé Daguerrien.* — Une plaque d'argent bien polie est exposée à des émanations d'iode, puis à l'influence de la lumière; retirée de la chambre noire, elle est soumise à des vapeurs mercurielles qui forment un amalgame très-blanc dans les parties correspondantes aux clairs du modèle; d'où résulte qu'en la regardant sous un angle tel que les rayons lumineux régulièrement réfléchis ne parviennent pas à l'œil, l'image se détache en blanc sur un fond noir, et il suffit, pour qu'elle soit complètement semblable au modèle, d'avoir eu soin de

corriger préalablement l'inversion que tend à produire l'appareil optique.

On a proposé de suivre une marche analogue en remplaçant la plaque métallique par une feuille de papier ou une glace albuminée imprégnée d'un sel d'argent. On doit en effet obtenir ainsi quelque chose ; mais il ne paraît pas jusqu'à présent qu'on soit parvenu à des résultats bien satisfaisants.

2° *Procédé Talbot.* — Une feuille de papier imprégnée d'iodure d'argent et de divers autres sels de ce métal est exposée d'abord à l'action lumineuse, puis à celle de l'acide gallique ou du sulfate de fer, qui font passer au noir opaque les parties impressionnées. Convenablement fixée par des liqueurs propres à dissoudre ou rendre irréductibles les sels d'argent qui ont conservé leur blancheur primitive, l'épreuve est l'inverse du modèle, tant comme trait que comme valeur de tons ; aussi est-elle dite *épreuve négative*, par opposition à celles semblables au modèle, comme les plaques daguerriennes, lesquelles sont qualifiées de *positives*.

L'épreuve négative est ensuite exposée à la lumière sur une autre feuille de papier imprégnée de chlorure d'argent qui noircit sous l'influence des rayons lumineux; et comme l'intensité de l'action colorante à laquelle cette dernière feuille se trouve soumise est en raison inverse de l'opacité du dessin interposé, il en résulte une épreuve symétrique de la première sous le double rapport de l'esquisse et de la dégradation des teintes; et celle-ci, semblable au modèle primitif, reçoit la qualification de *positive*, et peut être fixée avec facilité par l'enlèvement du chlorure d'argent non modifié.

Ce procédé a l'avantage de fournir, au moyen d'une seule épreuve négative, un nombre indéfini de reproductions sur papier, et la seconde opération n'est en réalité qu'un mode de décalquage autographique de nature à être employé quelquefois à de simples copies de gravures. Dans tous les cas, on est obligé de produire d'abord des épreuves négatives, et c'est eu égard à leur mode d'emploi qu'on les appelle également *types* ou *clichés*.

Les moyens indiqués par M. Talbot ont été perfectionnés par beaucoup d'autres expérimentateurs, à la tête desquels il convient de citer M. Blanquart-Evrard; mais il est bien difficile de trouver, pour l'épreuve négative, du papier assez parfait pour que son grain ne se reporte pas sur l'épreuve positive; c'est ce qui a conduit M. Niepce à remplacer le papier par le verre enduit d'une couche d'albumine qui donne bien plus de finesse dans les résultats. Les autres modifications aux épreuves négatives sont en général moins importantes et ne portent que sur des détails de préparation impossibles à relater ici; mais, en ce qui concerne les épreuves positives, MM. Blanquart-Evrard et Bayard ont récemment publié divers moyens de les obtenir avec plus de promptitude et d'économie; aussi n'est-il pas douteux qu'il n'en résulte bientôt une grande production industrielle des dessins de ce genre.

3° *Procédé direct sur papier.* — On fait noircir à la lumière une feuille de papier chargée d'un sel d'argent, puis on l'expose à la chambre noire après l'avoir imprégnée d'iodure de potassium légèrement acidulé, et l'iode qui tend à se former réagit sur les parties correspondantes aux clairs du modèle pour les amener à l'état d'iodure d'argent jaune paille. On obtient donc, moyennant le

redressement préalable, une épreuve positive sur papier; mais ce procédé est sans doute plus curieux qu'applicable, à en juger par le peu de résultats connus jusqu'à présent et par les appréciations diverses qui en ont été faites. J'avoue du reste n'en parler que pour mémoire, sans connaître les travaux de M. Bayard, auquel on attribue généralement ce procédé, et n'avoir pu m'en rendre compte que d'après quelques essais incomplets de la méthode publiée par M. Winter. (Voir le Recueil de Mémoires édité par M. Charles Chevalier; lettre de M. Serge Lewitski du 15 janvier 1847.)

4° *Procédé direct sur verre.* — Enfin divers photographes ont déjà signalé l'aspect positif que leur avaient quelquefois présenté des clichés sur verre; mais personne avant moi, que je sache, ne s'était aussi avancé dans cette voie que MM. Talbot et Malone. Au surplus, leur communication n'a que le principe de commun avec la mienne, et, d'après le temps depuis lequel on n'en parle plus, je doute fort de la qualité des premiers résultats obtenus.

Tel est, sauf de menus détails, l'état actuel des découvertes photographiques; et, avant d'entamer la description de mon procédé, je me borne à ajouter que tout en conservant aux mots *épreuve positive, négative, type, cliché,* etc., leurs significations habituelles ci-dessus définies, je crois devoir restreindre, pour plus de précision, les mots *image* et *dessin* au résultat proprement dit de l'action lumineuse, quelles qu'en soient la couleur et la

nuance. Ainsi l'*image photographique*, blanche sur plaques daguerriennes, jaune dans mes épreuves sur verre, rougeâtre ou grisâtre dans les reproductions sur papier, etc., etc., l'image, dis-je, n'est qu'un précipité chimique régulièrement disposé; c'est le fond sur lequel elle se détache qui vient compléter l'*épreuve*, laquelle consiste par conséquent dans la réunion d'une image et d'un fond déterminé, et doit seule, à proprement parler, être qualifiée de *positive* ou *négative*, suivant l'effet résultant de cette juxtaposition.

PHOTOGRAPHIE SUR VERRE.

PRÉLIMINAIRES.

Le procédé dont suit la description a surtout pour objet l'obtention immédiate à la chambre noire d'épreuves positives sur verre. Il est basé sur la remarque, déjà faite du reste par plusieurs photographes, que, sous certains aspects et dans des conditions déterminées, les clichés sur verre peuvent présenter l'apparence d'épreuves positives. Il suffit en général pour manifester ce fait de poser les plaques sur des fonds obscurs et mieux de les enduire de peinture noire (1); mais on n'arrive ainsi qu'à des épreuves positives excessivement sombres parce que la couche albumineuse reste en général plus ou moins opaline après sa dessiccation, et qu'il est dès-lors impossible de faire

(1) Il est deux autres moyens d'arriver à ce résultat, et je ne les cite qu'à cause de la possibilité d'en déduire un procédé sur papier : c'est,

convenablement ressortir la nuance très-peu claire de l'image qui y est contenue.

De là deux séries d'expériences auxquelles j'ai été conduit naturellement dans l'ordre ci-après :

1° Recherche des moyens propres à obtenir des épreuves négatives dépouillées des sels insolubles nécessaires à l'impression lumineuse, de manière à n'avoir en dernier lieu que des images opaques dans un milieu diaphane.

2° Recherche d'un procédé de nature à modifier la nuance des clichés sur verre, de telle sorte que l'addition d'un fond noir les transforme en épreuves positives suffisamment claires.

La solution du premier problème consiste dans l'enlèvement final et complet des sels d'argent au moyen d'un bain de cyanure de potassium assez faible pour être sans action sur l'image, et ce perfectionnement très-simple est applicable à plusieurs des procédés connus jusqu'à ce jour. Cependant, en général, ils ne s'y prêtent pas complètement, et c'est pour éviter les divers inconvénients qui se sont présentés que j'ai été conduit à un mode de préparation entièrement nouveau.

Quant à la clarté de nuance, j'ai d'abord essayé d'y arriver par des opérations additionnelles, et j'ai reconnu que tous les clichés rendus diaphanes par l'opération ci-dessus peuvent ensuite être amenés à l'état d'épreuves positives :

---

ou d'opérer sur verre noir, ou de teinter l'enduit albumineux ; j'ai déjà obtenu ainsi des épreuves positives sur papier, et si j'ai abandonné cette voie, momentanément du reste, ce n'est qu'à cause de la bien plus grande finesse que comportent les épreuves sur verre, et parce qu'elles ont en outre l'avantage de ne pas être inverses, ce qui rend inutile l'emploi d'un prisme redresseur.

1° Par l'immersion dans un bain de teinture d'iode qui transforme l'image en iodure d'argent jaune paille; il faut ensuite enlever l'iode en excès par un bain d'alcool légèrement ammoniacal; l'alcool est nécessaire, car une dissolution aqueuse ferait décoller l'enduit albumineux en le dilatant outre mesure.

2° Par l'emploi d'une solution chaude de bichlorure de mercure, lequel semble produire un amalgame avec le dépôt argentifère et l'amène successivement au brun noirâtre foncé, puis à un blanc très-pur; ce sel a en même temps pour effet de produire une adhérence extrême entre le verre et l'albumine.

L'épreuve ainsi modifiée peut être regardée du côté du verre, d'où résulte le *redressement de l'image* obtenue en exposant la face albuminée à la lumière; mais il est impossible de la faire ressortir par un enduit de peinture noire, parce que le dessin est peu opaque et que cette opération le rendrait très-sombre; on doit donc se borner à l'encadrer sur un fond noir, et il en résulte malheureusement un miroitement désagréable. Cet effet provient de la réflexion totale qui s'opère alors sous un certain angle, sur la surface d'émergence (laquelle n'est autre que celle de l'albumine, et dès-lors souvent un peu ondulée), et c'est ce qui m'a conduit à abandonner ces deux procédés, qui du reste peuvent servir exceptionnellement pour transformer en épreuves positives des clichés très-noirs.

Le problème était donc d'obtenir des images non-seulement claires, mais encore très-opaques; je l'ai résolu en remplaçant l'acide gallique habituellement employé par une solution *chaude* de sulfate de fer; mais si simple que soit cette modification, ce n'est qu'après bien des essais que j'y suis arrivé, et l'induction qui m'avait facilement

conduit aux moyens de rendre les épreuves diaphanes ne pouvait ici m'être d'aucun secours. Dans tous ces essais, ainsi que dans les expériences de dosage que j'ai faites ensuite pour perfectionner mes premiers résultats, il m'a fallu bien des fois chercher expérimentalement les effets à attendre de réactifs non encore essayés, ou dont au moins les propriétés relatives en cas spécial qui me préoccupait n'avaient pas encore été mentionnées dans des recueils scientifiques. Pour éviter à d'autres un pareil travail, je crois utile de ne pas me borner à un exposé synthétique des procédés qui m'ont réussi, et de joindre autant que possible à la théorie des réactions photographiques une mention sommaire des essais que j'ai effectués et des inconvénients qui ont trompé mon attente.

Il est en effet peu de parties de la chimie appliquée où la théorie soit aussi peu faite et en même temps les problèmes à résoudre aussi complexes que dans la photographie; et notamment dans le cas des épreuves sur verre, il s'agit de satisfaire simultanément à toutes les conditions du programme ci-après, dont les deux dernières sont du reste communes à tous les procédés de reproduction par la lumière.

1° Clarté, opacité et coloration agréable de l'image.

2° Diaphanéïté finale et impénétrabilité aux vernis de l'enduit albumineux.

3° Adhérence au verre du dit enduit pendant tout le cours des opérations.

4° Rapidité de l'impression lumineuse.

5° Facilité des manipulations, constance et bon marché des résultats.

Ces qualités sont toutes de grande importance, quelques-unes même d'absolue nécessité. On ne doit donc pas s'étonner qu'il ne soit guère possible de les obtenir avec

une série de réactifs simples, et qu'il faille souvent modifier par l'adjonction d'autres corps les propriétés nuisibles de ceux qu'on ne saurait remplacer. De là l'emploi de liqueurs composées donnant lieu à des réactions multiples ; de là par conséquent une grande difficulté pour étudier les accidents qui se présentent et en isoler les causes ; de là enfin la nécessité des nombreux essais et l'utilité pour l'avancement de la science de communications plus analytiques que la plupart des traités de photographie publiés jusqu'à présent.

PREMIÈRE PARTIE.

CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES.

L'action de la lumière ou plutôt des rayons chimiques qu'elle contient est presque toujours réductrice; il en est du moins ainsi jusqu'à présent dans les opérations photographiques, et il s'agit toujours de faire passer des sels neutres d'argent à l'état de sous-sels; tantôt du reste l'agent lumineux peut, en un temps suffisant, produire seul la coloration nécessaire (épreuves positives sur papier au chlorure d'argent); tantôt au contraire, la rapidité étant une condition indispensable, on est obligé de faire succéder à l'action lumineuse, trop courte pour donner

une image apparente (épreuves négatives et plaques daguerriennes), celle de réactifs propres à en manifester les effets.

De tous les corps employés jusqu'à présent dans les opérations rapides, l'iodure d'argent est sans contredit le plus impressionnable, et la lumière a pour effet de le faire passer à l'état de sous-iodure sans modification apparente dans sa couleur; mais l'iode mis en liberté par l'action lumineuse réagirait ensuite de manière à reconstituer l'iodure neutre, si la couche sensible ne contenait pas en même temps un corps propre à absorber ledit iode au fur et à mesure de sa séparation. Est-ce bien là le rôle que jouent les substances accélératrices dans la photographie sur plaques métalliques ; il est permis d'en douter, et, d'après ses réactions habituelles, l'iode doit agir plus facilement sur l'argent de la plaque que sur le brome, le chlore ou les divers carbures d'hydrogène employés avec succès comme agents accélérateurs. La théorie est donc ici encore incomplète; mais en fait de photographie sur papier et sur verre, il n'est pas contestable que le seul réceptacle offert jusqu'à présent à l'iode rendu libre, ne soit un sel d'argent quelconque (nitrate, acétate, fluorure, phosphate, carbonate, etc.), et que les meilleurs procédés accélérateurs n'aient pour effet d'adjoindre en quantité convenable à l'iodure d'argent de la couche sensible les sels du même métal les plus propres à être facilement décomposés par l'iode, et à lui céder promptement leur base (1).

---

(1) Il y a donc intérêt à étudier les réactions de l'iode sur les composés d'argent, et, sauf le sulfure, je n'en ai pas trouvé qu'il n'attaquât plus ou moins facilement. Des sels très-fixes sous d'autres

Pour bien imprégner d'iodure d'argent la couche d'albumine déposée préalablement sur le verre, le moyen le plus simple, sans contredit, a été indiqué dès l'origine par M. Niepce, et consiste à faire agir un sel soluble d'argent (le nitrate est à peu près seul propre à cet emploi) sur une dose convenable d'iodure de potassium dissoute dans l'albumine avant sa dessiccation; malheureusement la grande contractibilité de l'enduit donne souvent lieu dans ce cas à des défauts graves, et déjà plusieurs modifications ont été proposées pour les éviter. Entre les procédés connus et celui que j'emploie, il y a peu de différence au point de vue du but à atteindre; c'est dès lors par la facilité des manipulations, la constance et le bon marché des résultats qu'il faut se décider, et je crois avoir réalisé quelques améliorations sous ces divers rapports, en me bornant à déposer sur les plaques de l'albumine simplement mélangée de sucre, pour diminuer la contractibilité de l'enduit et par suite augmenter l'adhérence, puis à les traiter par la teinture d'iode, et enfin par une simple solution de nitrate d'argent.

Les plaques ainsi préparées sont déjà impressionnables à la lumière, puisqu'elles contiennent à la fois de l'iodure et du nitrate d'argent (on peut en obtenir un portrait à

---

rapports, à savoir, le chlorure et le bromure, sont eux-mêmes transformés instantanément en iodure, soit par la teinture d'iode, soit par l'iodure de potassium dissous dans l'eau. N'y aurait-il donc pas lieu de croire que l'action accélératrice du chlore et du brome dans la photographie daguerrienne serait de former avec l'argent de la plaque des chlorures ou bromures propres à fournir leur base à l'iode mis en liberté; et il suffirait pour cela d'admettre que ce corps puisse attaquer plus facilement ces composés binaires que la plaque d'argent elle-même.

l'ombre en 20" à 30") ; mais comme ce dernier sel est un des plus stables que l'argent puisse produire, il y a intérêt à le transformer en un autre moins fixe. Or presque tous les autres composés argentifères sont peu solubles, et dès lors, par voie de double décomposition, il est très-facile de les produire; il est donc tout naturel qu'en lavant ensuite les plaques dans des dissolutions de fluorures, d'acétates, de carbonates, de phosphates (1), etc., etc., on ait presque toujours eu à constater une accélération plus ou moins grande, et il doit y avoir encore beaucoup de progrès à attendre sous ce rapport de l'essai des nombreux sels d'argent non étudiés.

Quant au fluorure de potassium en particulier, il donne, sans contredit, une grande accélération; mais il est d'un emploi bien incertain à cause de son action sur le verre; si en effet on laisse la plaque séjourner assez longtemps dans une dissolution de ce corps, pour que tout le nitrate d'argent soit transformé en fluorure, il arrive en même temps que l'enduit albumineux est complètement imprégné de fluorure de potassium libre, lequel, pour peu que l'on tarde à se servir de la plaque, et même presque instantanément quand il est concentré, corrode le verre et fait détacher l'albumine.

Les moyens proposés jusqu'à présent pour éviter cet accident consistent en général à rendre la couche d'albu-

---

(1) Les chlorures et bromures exercent au contraire, dans ce cas, une action retardatrice ; mais cela n'infirme en rien la théorie de l'accélération daguerrienne proposée dans la note précédente; il serait fort admissible, en effet, que le chlorure et le bromure d'argent, quoique moins attaquables par l'iode que le nitrate, le fussent cependant plus que l'argent lui même; au surplus, n'ayant presque jamais opéré sur plaques métalliques, je n'avance ces hypothèses que sous toutes réserves.

mine imperméable en la coagulant par un acide et la laissant sécher avant toute autre opération; alors non-seulement l'enduit devient peu perméable au fluorure, mais également aux autres produits employés. Il en résulte nécessairement des épreuves peu vigoureuses, et encore n'évite-t-on pas toujours l'inconvénient dont il s'agit; tandis qu'il est bien plus rationnel et plus sûr de prévenir ou tout au moins d'arrêter l'action du fluorure de potassium sur le verre, en transformant, par voie de double décomposition, l'excès de ce sel qui peut rester dans l'enduit lorsqu'on retire la plaque du bain accélérateur. Parmi les réactifs propres à produire ce résultat, le nitrate d'argent est sans contredit le meilleur, d'abord en ce qu'il n'introduit sur la plaque aucune nouvelle base inerte ou même nuisible, mais surtout en ce que sa présence est elle-même nécessaire dans les opérations ultérieures, et qu'il est bien difficile, avec le procédé de lavage employé, d'acquérir la certitude qu'on en a laissé suffisamment.

Tout sel d'argent, même insoluble, peut en effet, comme il a été dit ci-dessus, servir de réceptacle à l'iode mis en liberté pendant l'action lumineuse, et le nitrate étant fort stable est l'un des plus mauvais sous ce rapport; mais lorsqu'ensuite la plaque impressionnée est soumise à l'action du sulfate de fer, le sous-iodure formé est d'abord réduit, puis, et presque simultanément, le nitrate libre; et cela de telle façon que le dépôt provenant du nitrate va renforcer les traits de l'image due au sous-iodure (1). Si au contraire l'action du bain accélérateur

(1) Il est même toujours possible d'augmenter à volonté l'intensité des épreuves trop faibles en les traitant successivement par des solutions

est assez prolongée pour qu'il ne reste plus de nitrate d'argent libre sur la plaque, on obtient néanmoins une image par la réduction du sous-iodure; mais cette image est toujours excessivement faible, parce que, ou bien les sels insolubles formés par la double décomposition ne sont pas réductibles par le sulfate de fer, ou, s'ils le sont, la réduction s'opère sur place, et n'a pour résultat qu'une coloration uniforme de la plaque au lieu d'une augmentation d'intensité de l'image.

De là l'explication des nombreuses anomalies présentées par l'emploi des bains accélérateurs suivant leur concentration et le temps que les plaques y séjournent; un lavage trop prolongé dans une dissolution neuve de fluorure de potassium au 1/250e donne non-seulement une épreuve sans adhérence, mais encore une image presque nulle; une solution d'acétate de plomb au 1/150e donne en 4'' à 5'' de lavage de fort bonnes épreuves, tandis qu'en 1' à 2' on obtient une image moins vigoureuse, et que la pâte de l'épreuve devient d'un brun rougeâtre uniforme par la réduction sur place de l'acétate d'argent. En théorie, les sels d'argent les moins stables seraient les meilleurs agents accélérateurs, pourvu qu'on réussît à n'en mettre sur la plaque que la quantité précisément nécessaire pour céder sa base à l'iode mis en liberté; mais en pratique la différence d'épaisseur des plaques rend presque impossible de s'arrêter à cette limite, et il faut en conséquence s'en tenir à ceux de ces composés qui sont à la fois :

---

de nitrate d'argent et de sulfate de fer, et cette simple opération, très-analogue à celle proposée par M. Blanquart-Evrard pour renforcer les clichés sur papier, présente également, au point de vue pratique, des avantages très-considérables sur lesquels je reviendrai plus loin

1° Facilement attaquables par l'iode mis en liberté pendant l'action lumineuse;

2° Solubles, ou dans le cas contraire, peu attaquables par les agents propres à manifester l'image;

3° De nature à être obtenus sans qu'il reste dans l'enduit des traces de sels propres à réagir sur le bain réductif.

Les deux premières conditions sont peu compatibles, et la seconde exclut la plupart des sels organiques; il y a cependant un certain nombre d'exceptions, notamment sous le rapport d'une légère solubilité qui paraît être le principal avantage du fluorure et de l'acétate d'argent; mais bien qu'il soit possible d'arriver dans cette voie à des perfectionnements de grande importance, je n'ai trouvé jusqu'à présent aucun sel de ce métal qui satisfît aussi bien à la question qu'un mélange de fluorure et de nitrate.

Un excès de ce dernier corps serait nuisible sous un autre point de vue, en modifiant la nature du dépôt. L'examen au microscope prouve, en effet, qu'une image bien venue est formée d'une agglomération de petits grains ellipsoïdes n'excédant pas 1/500e de millimètre de diamètre et répartis en plusieurs couches dans toute l'épaisseur de l'enduit; dans le cas d'un excès de nitrate au contraire, il se forme des cristaux quatre à cinq fois plus gros, irrégulièrement répartis sur la plaque, et qui, bien qu'en général superficiels et faciles à détacher, sont en partie cependant incrustés dans l'albumine, et si adhérents qu'il n'est guère possible de les enlever en totalité sans endommager l'image.

Ces cristaux donnent à l'épreuve, lorsqu'elle est finie, un aspect grenu dans les blancs et un pointillé désagréable dans les noirs, et il arrive même qu'elle est presque

toujours pénétrée par la peinture destinée à faire ressortir l'image. Ce dernier inconvénient peut cependant être, sinon évité, du moins considérablement amoindri par un choix convenable de peinture, et paraît provenir des pores laissés dans l'enduit albumineux par quelques-uns de ces cristaux qui se détachent dans les opérations subséquentes.

Il est difficile d'éviter cet inconvénient en opérant sur plaques sèches, parce que, si peu qu'on y laisse de nitrate d'argent, il devient par l'évaporation assez concentré pour être réduit ensuite sous forme de cristaux par le sulfate de fer, et l'on n'obtient en outre que des images excessivement minces et superficielles. Ce dernier effet pourrait être purement physique, et provenir de ce que l'enduit serait devenu trop opaque pour que la lumière agît plus loin que la surface (il semble du moins en être ainsi dans certains procédés qui donnent une couche très-épaisse d'iodure d'argent), mais cette explication n'est pas applicable ici, car les plaques gagnent de la transparence en séchant.

Le tout provient sans contredit de la trop prompte réaction du sulfate de fer, pendant laquelle le nitrate d'argent cristallisé n'a pas le temps de se dissoudre, et doit par conséquent se comporter comme un sel insoluble, c'est-à-dire être réduit sur place sans concourir à renforcer l'image; si en effet, même après l'exposition à la lumière, les plaques sont légèrement imbibées d'eau avant l'immersion dans le bain réductif, l'image se développe ensuite beaucoup mieux, et les cristaux d'argent sont moins nombreux.

Il résulte de là que, pour opérer sur plaque sèche, un excès de nitrate d'argent est non-seulement inutile, mais nuisible; le second bain de ce sel devra donc être réduit à

la dose de quelques millièmes, ou même remplacé par un simple lavage à l'eau qui en laissera presque toujours subsister dans l'enduit une quantité suffisante. Comme conséquence et pour éviter les décollages, il faudra également supprimer, ou du moins affaiblir considérablement le bain de fluorure, ou mieux, le remplacer par un autre agent accélérateur. J'ai déjà réussi parfaitement dans quelques essais ainsi dirigés; car si l'image est beaucoup plus faible au sortir du sulfate de fer, elle n'en existe pas moins, et il est très-facile de la renforcer comme il a été dit ci-dessus.

Dans l'état actuel de mes expériences, je suis sûr d'arriver bientôt à rendre l'emploi des plaques sèches au moins égal au procédé par voie humide; mais comme je n'en suis pas encore à une réussite constante sous ce rapport, et qu'en outre il suffira plus tard de quelques mots pour passer de l'un à l'autre des deux modes d'opération, je crois devoir, quant à présent, ne parler que de l'usage des plaques humides. Ainsi donc, après l'iodage, qui peut-être fait sans inconvénient plusieurs jours à l'avance, les manipulations suivantes devront, pour plus de sûreté, précéder le moins possible l'exposition à la lumière :

1° Immersion dans un bain de nitrate d'argent au 1/10e jusqu'à transformation complète de l'iode en iodure d'argent;

2° Immersion pendant 4'' à 5'' dans un bain de fluorure de potassium de 1/500e à 1/250e;

3° Enfin, immédiatement après le précédent, immersion dans un bain de nitrate d'argent au 1/20e.

Les plaques ainsi traitées n'exigent pas une exposition à la lumière de plus de 8'' à 10'' pour portrait à l'ombre dans un appartement, avec un objectif demi-plaque à verres combinés et par un temps bien clair. On pourrait

même, sans contredit, obtenir plus de rapidité en employant toujours des dissolutions neuves, mais il faut en général aller jusqu'à 10'' à 12'' en se bornant, comme il y a lieu de le faire par économie, à entretenir à peu près, au moyen d'additions convenables, le dosage primitif des liqueurs employées.

En sortant de la chambre noire, les plaques doivent être le plus tôt possible passées dans un bain de sulfate de fer qui fait immédiatement apparaître l'image.

Je ne crois pas devoir insister beaucoup ici sur cette partie de l'opération, et faute de moyens d'analyse suffisants, je me borne à émettre l'hypothèse, en partie justifiée par des expériences synthétiques, que le sulfate de fer ne réduit pas purement et simplement le nitrate d'argent, et qu'il se forme suivant la température, soit des mélanges à proportions variables de divers sels doubles de fer et d'argent, soit des variations dans l'état cristallin d'un même sel double. Toujours est-il qu'en faisant varier de 15° à 100° centigrades la température du bain de sulfate de fer, la couleur de l'image varie du noir grisâtre au jaune orangé, et qu'il se dépose dans le bain des poussières de mêmes couleurs. — Si ensuite la poussière grise obtenue à basse température est traitée par de l'acide azotique étendu et bouillant, il se forme un peu de nitrate d'argent; la poudre passe à la coloration jaune orangée, et paraît devenir identique avec celle provenant de l'opération à chaud. — De même, si l'on évapore à siccité un mélange de nitrates acides de fer et d'argent, le résidu repris par l'eau laisse un abondant précipité jaunâtre également semblable au précédent. — Enfin tous les dépôts en question peuvent être dissous à chaud par l'acide nitrique concentré, ce qui permet d'y constater la présence d'une quantité très-considérable d'argent, et de s'assurer

que, dans le dernier cas précité, il ne se forme pas simplement du sous-nitrate de fer.

Renvoyant donc comme toujours à la seconde partie du présent mémoire les observations pratiques propres à suppléer à l'insuffisance de la théorie, je me borne à dire ici qu'après avoir fait paraître l'image et l'avoir renforcée en cas de besoin conformément aux indications ci-dessus, il faut laver les plaques à trois ou quatre eaux successives, puis les porter tout humides dans une solution aqueuse d'environ 1/20e d'hyposulfite de soude et 1/400e de cyanure de potassium destinée à disssoudre l'iodure d'argent resté dans la couche d'albumine.

Cette opération pourrait être remise pourvu qu'on eût soin de réitérer les lavages jusqu'à dissolution complète du sulfate de fer, qui sans cela, en cristallisant, ferait écailler l'albumine; mais quand on ne laisse pas sécher les plaques, un lavage exact n'est pas absolument nécessaire et n'a pour objet que d'économiser le cyanure de potassium; car, avant d'attaquer l'iodure d'argent, ce sel commence par former du cyanoferrure de potassium (prussiate jaune de potasse) avec le sulfate de fer resté dans l'enduit. Quant à l'hyposulfite de soude, il ne paraît exercer qu'une action de présence, et avoir pour effet d'empêcher le cyanure de transformer la couche albumineuse en une gelée peu adhérente; ce dernier sel en effet est toujours très-alcalin, et malgré l'hyposulfite, qui possède à un haut degré la propriété de contracter l'albumine, il ne tarderait pas à la désaggréger s'il était employé à dose plus forte que 1/400e.

On pourrait également se servir d'une simple solution d'hyposulfite de soude, comme cela vient d'être proposé tout récemment par M. Poitevin pour les épreuves sur gélatine, et même, en employant ladite solution concen-

trée et bouillante, il ne faut que 4' à 5' comme par le procédé ci-dessus; mais toutes les fois que l'hyposulfite de soude concourt à la dissolution de l'iodure d'argent, le sel double formé ne tarde pas à se décomposer, comme l'indique la formation dans la liqueur d'un dépôt noir de sulfure du même métal. Avec les dissolutions ainsi modifiées, en même temps que l'iodure est dissous, l'image est aussi en partie sulfurée, et prend une coloration de plus en plus sombre. Cet effet se produit surtout sous l'influence de la chaleur ou d'un acide même peu énergique (presque tous les acides décomposent les hyposulfites et mettent du soufre en liberté), et peut quelquefois modifier d'une manière agréable la nuance de l'épreuve; mais, en thèse générale, les bains à double effet sont d'un emploi très-incertain, et il vaut mieux commencer par dissoudre simplement l'iodure d'argent et colorer ensuite l'image, s'il y a lieu, soit par un bain légèrement sulfuré, soit par tout autre moyen (1); d'ailleurs, je le répète, en présence d'un excès de cyanure de potassium, l'hyposulfite de soude paraît sans action sur l'iodure d'argent; ou du moins il ne se décompose pas, et dès lors on n'a pas à craindre la sulfuration de l'image.

Enfin, pour obtenir des épreuves bien diaphanes, l'hyposulfite pur n'est pas d'un emploi satisfaisant, et il

---

(1) La même objection s'applique, sans contredit, aux bains complexes proposés pour obtenir des tons variés sur papier; il vaudrait mieux faire deux opérations distinctes, l'une pour fixer l'épreuve, l'autre pour en modifier la nuance; et quelques expériences que j'ai faites dans ce sens me portent également à croire qu'on pourrait avec avantage employer le cyanure de potassium pour le fixage, sauf à colorer ensuite par l'hyposulfite acidulé ou les sulfures alcalins.

faut ajouter quelques traces de potasse pour conserver à l'albumine sa transparence. Le cyanure de potassium, au contraire, étant très-alcalin, cette adjonction est rarement utile, et le but même serait souvent dépassé (dans ce cas l'albumine serait complètement dissoute) si l'on n'avait soin de laver les plaques sans retard dans une eau aiguisée de quelques gouttes d'acide acétique.

Après ce dernier lavage, l'épreuve est finie en réalité, et il ne reste plus qu'à la laisser sécher à basse température; la pose de l'enduit propre à faire ressortir l'image et les opérations subséquentes sont d'ailleurs plutôt de la compétence du peintre décorateur que du chimiste; aussi, renvoyant à la seconde partie les détails y relatifs, je crois devoir terminer celle-ci en parlant des conditions théoriques de la ressemblance, ainsi que des moyens d'éviter un défaut que présentent quelquefois les épreuves, et qui est très-analogue pour l'apparence à la solarisation des plaques daguerriennes.

Dans tous les procédés photographiques, qu'il s'agisse d'épreuves positives ou négatives, qu'on emploie le papier, le verre ou les plaques métalliques, l'intensité des dessins qu'on peut produire, soit en blanc soit en noir, comporte un maximum absolu, et, sauf les cas assez fréquents où, ne pouvant choisir les meilleures conditions de pose et d'éclairage, on est obligé de recourir à des artifices de préparation pour obtenir un effet satisfaisant, il est bon de s'arranger pour que ce maximum soit exactement atteint par les parties les plus impressionnées de la couche sensible. S'il en est ainsi, la proportionnalité existant entre les intensités lumineuses de tous les points

correspondants du modèle et de l'image (1), les épreuves ont à la fois le maximum de vigueur et de modelé dont elles sont susceptibles. Si au contraire ce maximum est dépassé pour certaines parties de l'épreuve, la proportionnalité en question cesse naturellement pour lesdites parties ; dès lors le modelé disparaît ou manque de vérité et l'épreuve est dite *trop venue*.

En matière de clichés sur papier, verre, etc., le maximum dont il s'agit est l'opacité absolue, et comme on peut obtenir de bonnes épreuves en restant beaucoup au-dessous, il y a une latitude fort commode dans la durée de la pose; on va cependant quelquefois trop loin, et c'est là notamment l'explication des tons durs et heurtés qu'on reproche souvent aux épreuves sur papier provenant de clichés sur verre; du reste, même avec un cliché convenable, la contre-épreuve peut manquer de modelé quand l'action lumineuse n'a pas été arrêtée à temps lors de la reproduction.

En fait d'épreuves positives sur plaques métalliques et sur verre, il y a une latitude bien moindre entre le *pas*

---

(1) Cette proportionnalité est un fait d'expérience, car bien qu'on dût s'y attendre *à priori*, il était possible, en toute rigueur, qu'elle n'eût pas lieu ; mais si par bonheur on y arrive, au moins dans les limites d'appréciation de nos organes, pour les reproductions d'objets de couleur uniforme, il n'en est plus de même d'un assemblage de couleurs différentes. Quel que soit, en effet, l'agent actif dans les opérations photographiques, il n'est pas également réparti dans les divers rayons colorés qui constituent la lumière blanche, et plusieurs des nuances les plus brillantes, le jaune, par exemple, étant excessivement peu photogéniques, il n'est pas étonnant que l'impression produite par les objets de cette couleur ne soit pas en rapport avec celle provenant de corps d'une teinte plus favorable.

assez et le *trop venu*, et dès lors, malgré les moyens de correction que l'opérateur peut employer ultérieurement, il lui faut une assez grande habitude pour apprécier convenablement en chaque cas la durée d'exposition correspondante au maximum de vigueur et de clarté; mais en outre, il arrive ici que les parties trop impressionnées acquièrent une autre coloration que le reste de l'image, et ce défaut, qui a reçu le nom spécial de *solarisation*, est bien plus saillant et plus désagréable à l'œil que la simple diminution du modelé.

Me bornant maintenant aux épreuves positives sur verre, je ferai remarquer que les parties solarisées affectent toujours une nuance complémentaire de la teinte générale de l'image, c'est-à-dire, d'après les lois générales de la transmission de la lumière blanche dans les milieux colorés, que ces parties ont précisément la nuance que présente ladite image lorsqu'on l'examine par transparence. Il est, en effet, facile de s'assurer que le dépôt photographique ne devient opaque, comme du reste tous les corps possibles, que lorsqu'il atteint une certaine épaisseur; et l'on doit admettre, d'après les lois connues de la réfraction lumineuse, que lorsqu'on regarde l'épreuve à la manière ordinaire, c'est-à-dire par réflexion, la lumière reçue par l'œil s'est réfléchie non sur la face antérieure, mais sur la face postérieure de la couche extrêmement mince qui constitue l'image.

Il en résulte que les rayons qui frappent la rétine ont subi une coloration complexe, et par leur réflexion sur la surface d'émergence, et par leur double passage à travers la substance de l'image; or, dans les parties modérément impressionnées où le dépôt formé est infiniment mince, la couleur due à la réflexion est la seule sensible, tandis que, dans les parties solarisées où l'image a acquis une

épaisseur relativement assez grande, la coloration par transmission (laquelle est toujours complémentaire de la première et par suite éminemment disparate) doit acquérir à son tour une influence prédominante. Il doit enfin se trouver une épaisseur intermédiaire pour laquelle les deux influences colorantes sont égales et se neutralisent approximativement; c'est le cas du maximum de clarté dont il était question tout-à-l'heure, et la durée de l'action lumineuse doit être fixée de manière à l'atteindre exactement, mais sans le dépasser, pour les points de l'image correspondants aux plus grands clairs du modèle.

Quant à supprimer complètement ou même amoindrir les solarisations, je l'ai tenté en vain pendant long-temps, et ce n'est qu'après avoir déduit de nombreux insuccès la théorie ci-dessus, que j'ai pu arriver assez promptement à la solution du problème en fixant le sens de mes recherches dans les deux voies suivantes :

1° Obtenir des épreuves dont les clairs soient, par réflexion, sinon d'un blanc pur, au moins d'un gris sans nuance, et qui, par conséquent, ne puissent présenter par transmission aucune coloration complémentaire;

2° Augmenter l'opacité des images de telle sorte que, la lumière étant réfléchie presque en totalité par la face d'incidence, la coloration par transmission ne puisse jamais avoir qu'une influence excessivement faible, quelle que soit l'épaisseur du dépôt.

Le moyen si facile dont j'ai déjà signalé le bon emploi pour renforcer les épreuves trop faibles (à savoir l'addition sur la plaque d'une légère couche de nitrate d'argent au sortir du sulfate de fer) a peut-être encore plus d'utilité pour prévenir les solarisations, et se rattache en même temps, par ses effets, aux deux catégories ci-dessus. Il

est donc sinon indispensable, au moins très-utile d'y soumettre presque toutes les épreuves, et il en résulte de tels avantages au point de vue de la constance des résultats que, malgré les beaux spécimens obtenus sans ce moyen de correction, c'est seulement après en avoir apprécié l'influence que j'en suis venu à regarder les épreuves positives sur verre comme rentrant dans le domaine de la pratique dont je vais maintenant m'occuper.



DEUXIÈME PARTIE.

DÉTAILS PRATIQUES.

La préparation des épreuves sur verre n'exige pas un matériel compliqué, et le peu d'adjonctions à faire au bagage daguerrien ordinaire, est plus que compensé par les suppressions correspondantes. Outre la chambre obscure et ses accessoires, il ne faut, en effet, que les objets suivants dont les formes essentielles seront ultérieurement décrites en temps que de besoin.

1° Six cuvettes en porcelaine ou en verre munies de couvercles assez bien ajustés pour qu'il n'y ait pas d'inconvénient à y laisser séjourner constamment les bains

auxquels chacune d'elles devra être spécialement affectée; mais pour plus d'économie et surtout en voyage, il suffit de trois cuvettes sans couvercle pour recevoir successivement les diverses liqueurs, lesquelles devront ensuite être conservées dans des flacons à l'émeril d'assez large ouverture pour qu'il soit possible d'opérer les transvasements sans entonnoirs.

2° Une cuvette en plomb pour le bain de sulfate de fer, laquelle sera disposée sur un support au-dessus d'une lampe à l'esprit de vin et munie d'un couvercle pour diminuer l'évaporation.

3° Un ou deux vases quelconques pour les lavages.

4° Des crochets et des pinces pour remuer les plaques dans les dissolutions. Il est du reste plus sûr de supprimer les pinces et de prendre les plaques avec les doigts; quant aux crochets, il est bon d'en avoir plusieurs; mais il suffit d'un seul en argent pour les trois bains contenant des sels de ce métal, les autres peuvent être faits en fer sans inconvénient.

5° Deux ou trois boîtes à plaques d'environ cinquante chacune.

6° Trois ou quatre soucoupes en porcelaine pour recueillir les liquides qui découlent des plaques pendant les égouttages.

7° Quelques flacons, entonnoirs de verre, filtres en papier, etc., pour préparer et purifier les dissolutions.

8° Une étuve pour sécher les plaques; encore cet appareil, qui est le plus embarrassant, n'est-il pas absolument nécessaire.

Les trois derniers articles et une partie des premiers ne servent que pour des opérations préalables de laboratoire, et le matériel qu'il serait nécessaire d'emporter en voyage est dès-lors très-restreint. Quant aux excursions

de quelques heures, elles ne nécessitent autre chose que le transport des plaques préparées, soit dans les chassis de la chambre noire, soit dans une boîte spéciale.

Le choix et le nettoyage des plaques sont des opérations trop simples pour qu'il soit nécessaire de s'y arrêter longtemps; il est bon de dire cependant que, pour les petites dimensions, le verre est suffisant et bien moins cher que la glace; que de plus il se raye moins facilement dans le cas de nettoyage d'une épreuve défectueuse, et que par suite il est bien préférable pour les premiers essais. On peut même en général employer les plaques légèrement courbes, en ayant soin de placer l'enduit albumineux sur la face concave, qu'il est facile de reconnaître au moyen d'une glace polie; cette opération est d'ailleurs nécessaire pour distinguer les morceaux gauches qu'il est absolument indispensable de rejeter, ainsi que ceux qui ont des bulles ou une épaisseur inégale; et il est bon, pour ne pas être obligé de la recommencer en cas de réemploi d'une plaque, de marquer dès la première fois, par un trait au diamant dans un angle, la face sur laquelle l'albumine devra toujours être déposée.

Quant au nettoyage, tous les procédés sont à peu près bons, et il faut le faire avec bien peu de soin pour qu'il puisse en résulter des inconvénients; pour mon compte, après avoir lavé les plaques à grande eau, et enlevé les restes d'épreuves antérieures avec une brosse dure ou un couteau de corne, je les essuie avec du papier buvard, en y projetant, pour terminer, quelques gouttes d'une légère solution alcoolique de potasse ou d'ammoniaque. Ce qui importe surtout, c'est de finir par enlever avec une brosse douce tous les grains de poussière qui pourraient rester sur la plaque.

CHAPITRE I.

PRÉPARATION DE L'ENDUIT ALBUMINEUX

Tous ceux qui ont essayé des premiers procédés de préparation sur verre ont pu facilement se convaincre des inconvénients que présente l'emploi de l'iodure de potassium en dissolution dans l'albumine. Ce sel, en effet, étant déliquescent, les plaques enduites d'albumine iodurée sont d'une dessiccation difficile, et, à moins de grands soins, elles absorbent l'humidité quand on les conserve; de plus il est très-difficile de les plonger dans le nitrate d'argent sans qu'il s'y forme des stries, enfin, surtout si l'on sèche à l'étuve, l'iodure de potassium se rassemble à la surface de l'albumine, et par suite l'iodure d'argent qui le remplace est également superficiel et sujet à se détacher dans les opérations ultérieures. Pour éviter ces inconvénients, on a déjà proposé plusieurs procédés dans lesquels les plaques ne sont enduites que d'albumine pure ou seulement mélangée d'une substance saccharine;

tel est également celui auquel je me suis arrêté après bien des essais.

L'albumine du sang ne m'a pas donné des résultats aussi bons que celle des blancs d'œuf; mais au lieu d'employer ceux-ci complètement frais, et de détruire les cellules animales par le battage, (comme on le recommande généralement,) j'ai toujours trouvé grand avantage à ne battre les glaires d'œuf que légèrement, et à les abandonner ensuite à une décomposition spontanée, qui ne tarde pas à opérer le même effet d'une manière plus complète. Il est bon d'opérer sur cinquante blancs d'œuf au moins, et d'ajouter dès l'origine un centilitre d'eau et un demi-gramme de sucre par œuf employé. Le sucre sert d'aliment à une fermentation qui le détruit à peu près complètement, et l'addition d'eau facilite la séparation des matières insolubles. Quand la décomposition est assez avancée pour que le mélange ait pris l'aspect d'un liquide peu visqueux dans lequel nagent de nombreux téguments, on ajoute par blanc d'œuf deux à trois grammes de fort vinaigre blanc pour prévenir toute putréfaction, et l'on filtre à travers un linge ou du verre pilé; puis, ce qui n'est pas du reste absolument nécessaire, on clarifie complètement la liqueur par le filtre en papier. Le liquide peut alors être mis en bouteilles et conservé indéfiniment sans produire autre chose qu'une légère couche blanchâtre superficielle, qu'il est facile de séparer au moment de s'en servir.

L'albumine ainsi préparée se fendillerait et tomberait en écailles par suite du retrait que lui ferait éprouver la dessiccation; il faut, pour éviter cet inconvénient, y ajouter du sucre à la dose de deux et demi à trois grammes par blanc d'œuf, et le moyen le plus commode pour cela est de mêler à la préparation ci-dessus un huitième de son vo-

lume d'une solution saturée à froid de sucre ordinaire (1). Cette addition fait perdre à l'albumine sa contractibilité, et prévient, par conséquent, non-seulement les gerçures par la dessiccation, mais encore le décollage de l'enduit sous l'influence des liqueurs corrosives, dont il doit successivement être imprégné; elle augmente aussi incontestablement la sensibilité de la plaque, mais sans nier que la présence du sucre, de l'amidon et de leurs isomères ait une influence chimique accélératrice (peut-être encore comme réceptacle offert à l'iode pendant l'action lumineuse, ce qui paraît pourtant bien douteux), je crois au moins que, dans le cas dont il s'agit, le sucre exerce surtout une influence mécanique favorable en augmentant la perméabilité de l'enduit.

Il serait commode d'ajouter immédiatement dans les glaires d'œuf toute la quantité du sucre nécessaire, et c'est ainsi que j'ai opéré dans l'origine; mais alors il faut augmenter considérablement la dose de cet élément qui

---

(1) Les divers œufs n'étant pas toujours bien homogènes, le dosage du sucre doit quelquefois être un peu modifié; il faut en ajouter si l'enduit se soulève en cloches dans le nitrate d'argent ou les bains suivants, et diminuer la dose, au contraire, ou augmenter celle de vinaigre, ce qui revient à peu près au même, s'il se forme de petites stries ou plutôt une sorte de grenu à la surface des plaques lorsqu'on les passe au bain d'iode. Ces divers effets s'expliquent parfaitement par des différences de contractibilité, et il est facile d'arriver à un dosage tout-à-fait satisfaisant; car il y a une latitude assez grande entre les deux genres de défauts, et le dernier n'empêche même pas d'obtenir des épreuves passables.

Cependant, comme les mêmes effets pourraient provenir d'altérations dans les bains où ils se produiraient, il sera toujours prudent, avant de modifier le dosage de l'albumine, de s'assurer qu'il n'en soit pas ainsi.

est en grande partie détruit par la fermentation ; comme de plus il est difficile d'arrêter absolument celle-ci, la composition albumineuse change de nature en vieillissant, et peut donner lieu à des différences dans les résultats. Il vaut donc mieux, en général, ne terminer la préparation que pour la quantité de solution albumineuse de nature à être employée en deux ou trois jours.

Au moment même de son emploi l'albumine doit être filtrée de nouveau, s'il est nécessaire, et versée dans un vase assez large pour qu'il soit commode d'enlever toutes les bulles ; on la puise ensuite avec une cuiller de la capacité convenable (un demi centilitre environ par quart de plaque) pour la déposer avec précaution sur les plaques bien nettoyées et maintenues horizontalement ; il est facile alors de l'étendre au moyen d'une baguette de verre ou d'une barbe de plume, en ayant soin d'enlever les bulles d'air ou les grains de poussière qui pourraient encore s'y trouver malgré toutes les précautions prises.

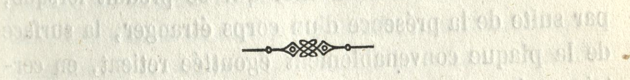
Le séchage pourrait ensuite être opéré à l'air libre ; et l'on aurait ainsi l'avantage d'éviter avec certitude les stries qui résultent souvent d'une dessiccation trop rapide ; mais comme, à moins d'un emplacement spécial, il est presqu'impossible de garantir les plaques de la poussière pendant les quelques jours que nécessite l'opération, j'ai toujours trouvé préférable d'employer un courant d'air chaud. L'étuve que j'emploie à cet effet se compose essentiellement de trois plaques de glaces maintenues parallèlement à des distances d'environ deux centimètres par des taquets également en glace ; de telle sorte que les trois étages sont en même temps mis de niveau au moyen de trois vis à caler supportées par un trépied en fer. Les glaces sont du reste indépendantes l'une de l'autre, et il en résulte qu'après avoir déposé sur la première les pla-

ques qu'elle peut contenir et les avoir recouvertes de l'enduit albumineux, on superpose la seconde pour opérer de même, puis la troisième, s'il y a lieu. Le tout enfin est entouré d'une boîte en bois doublée de zinc intérieurement et ajustée à dilatation libre sur le trépied, laquelle reçoit vers sa partie supérieure le courant d'air d'une lampe par le moyen d'un large tuyau recouvert d'une toile métallique très-fine.

Cet appareil portant 0m 40 sur 0,40 et 0,10 contient 24 plaques format 1/4, que l'on peut faire sécher en trois à six heures, suivant la température extérieure; il vaut mieux opérer lentement pour éviter les stries, lesquelles du reste, n'ont pas, dans la plupart des cas, d'inconvénients sérieux. On jouit, au surplus, d'une grande latitude, et s'il est plus convenable de s'arrêter au point où les plaques commencent à roussir, il n'y a pas grand inconvénient à le dépasser.

Les plaques ainsi préparées sont bien moins déliquescentes que celles qui contiennent de l'iodure de potassium; cependant, eu égard au sucre qu'elles contiennent, il est convenable d'éviter une trop grande humidité et surtout il ne faut pas les superposer, de crainte qu'elles ne deviennent adhérentes; on devra donc les emmagasiner dans des boîtes à plaques placées dans un appartement sec, et dans cet état, elles paraissent pouvoir être conservées indéfiniment.

CHAPITRE II.



IODURATION DES PLAQUES.

L'opération suivante a pour objet d'imprégner les plaques d'iode; on les passe à cet effet, pendant cinq minutes au moins (il n'y a nul inconvénient à prolonger jusqu'à 1/2 heure) dans un bain composé comme il suit :

		Parties en volume.
BAIN D'IODE.	Alcool à 33° (trois-six du commerce),	100
	Acide azotique à 40°,	10
	Iode pur, à saturation.	

Le plus simple est d'ajouter la dose convenable d'acide azotique dans de la teinture d'iode saturée, et de laisser déposer l'excès d'iode; le bain peut servir indéfiniment en ayant soin de le décanter fréquemment, ou même de le filtrer pour enlever un dépôt albumineux que les plaques y laissent en même temps qu'une partie de leur sucre s'y dissout, et de l'agiter de temps en temps avec

de l'iode en excès pour entretenir la saturation de la liqueur.

Si les plaques restaient très-long-temps dans ce bain, l'albumine serait, malgré la présence de l'alcool, attaquée par l'acide azotique, et transformée en acide xanthoprotéïque, lequel n'est plus apte à rester imprégné d'iode; c'est du reste un effet qui se produit lorsque, par suite de la présence d'un corps étranger, la surface de la plaque convenablement égouttée retient, en certains points, quelques gouttes de la liqueur iodurante : ces points en effet, surtout si la température est élevée, se décolorent au bout d'une douzaine d'heures, et seraient insensibles dans les opérations ultérieures, parce qu'il ne s'y formerait pas d'iodure d'argent.

Les plaques, en sortant du bain d'iode, sont placées verticalement sur un égouttoir : elles doivent être d'une belle teinte rouge orangée et parfaitement diaphanes; l'addition d'acide azotique est nécessaire pour l'adhérence dans le bain suivant (1); mais il y aurait de grands inconvé-

---

(1) Contrairement à une observation publiée par M. Niepce, j'ai toujours obtenu avec la teinture d'iode une coagulation au moins aussi forte qu'avec l'alcool pur (l'iode dissous dans les iodures de potassium ou de fer coagule également les dissolutions albumineuses); aussi l'addition d'acide azotique dans cette opération n'a-t-elle pas pour but d'obtenir une coagulation plus énergique, et comme l'expérience prouve que, sans cette addition, l'enduit se détache souvent en cloches dans les bains ultérieurs, on est fondé à conclure au contraire, que la teinture d'iode pure contracte tellement l'albumine, qu'elle ne peut ensuite que se dilater dans des bains aqueux.

D'après cela, l'acide additionnel agirait surtout par l'eau qu'il contient; c'est en effet ce que j'ai vérifié en le remplaçant par une dose convenable de ce liquide, et le résultat m'a paru on ne peut plus satis-

nients à en augmenter la dose, car si on la portait au 1/6e, la liqueur se décolorerait peu à peu sans laisser déposer d'iode, et il se formerait un produit éthéré (sans doute de l'iodal ou de l'éther iodhydrique) qui n'est plus précipité par le nitrate d'argent.

Il est indispensable que tout l'enduit albumineux soit pénétré par le bain d'iode, et les parties qui ne l'auraient pas été se détacheraient du verre dans le nitrate d'argent; aussi vaut-il mieux ne pas y plonger les plaques immédiatement au sortir de l'étuve, car alors la surface de la couche est très-compacte et peut empêcher la pénétration, tandis qu'il n'en est plus de même après un ou plusieurs jours d'attente.

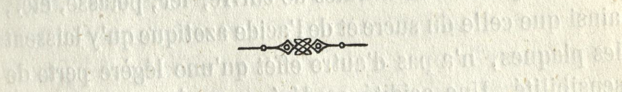
Les plaques iodées perdent en vieillissant une partie de leur iode, et par suite, leur sensibilité diminue quelquefois; elles valent donc d'autant mieux que l'opération est plus récente, et l'on peut en toute rigueur les employer immédiatement; mais dans ce cas, même en essuyant avec soin leur face postérieure, comme il est toujours utile de le faire, elles altéreraient davantage le bain suivant et il vaut mieux les laisser sécher pendant six heures environ; ce qui du reste augmente considérablement l'adhérence de l'enduit, et peut être nécessaire sous ce rapport. Au surplus j'en ai gardé pendant près de quinze jours sans qu'elles aient beaucoup perdu de leur sensibilité, surtout lorsqu'elles étaient en grande quantité et bien enfermées de manière à ralentir la vapo-

---

faisant; mais comme ces essais datent seulement de quelques jours, et qu'il pourrait se révéler plus tard des inconvénients non prévus, j'ai cru devoir, pour plus de sûreté, indiquer de préférence le mode de préparation qui m'a constamment réussi depuis plus de huit mois.

risation de l'iode. Dans cet état elles ne craignent guère qu'une élévation de température au-dessus de 40°, et je suis persuadé qu'avec quelques précautions dans l'emballage pour ne faire porter que les bords, on pourrait très-facilement les emporter sans boîte spéciale, et les conserver assez long-temps pour s'en servir en voyage.

CHAPITRE III.



FORMATION DE LA COUCHE SENSIBLE.

Les opérations précédentes peuvent sans inconvénient être faites au grand jour, mais celle-ci et la suivante exigent impérieusement une faible lumière, et il est prudent de se contenter d'une bougie. La théorie en ayant du reste été donnée dans la première partie, j'aborde immédiatement la composition des trois liqueurs dans lesquelles les plaques doivent être passées successivement :

		Parties en poids.
1er BAIN D'ARGENT :	Nitrate d'argent cristallisé,	1
	Eau distillée,	10
BAIN ACCÉLÉRATEUR :	Fluorure de potassium,	1
	Eau distillée,	250 à 500
2e BAIN D'ARGENT :	Nitrate d'argent cristallisé,	1
	Eau distillée,	20

L'eau distillée n'est indispensable, dans cette opé-

ration comme dans les suivantes, que faute d'eaux de source ou de pluie à peu près pures, car il ne résulte aucun inconvénient du léger louche provenant d'un peu de chlorures dans les eaux naturelles.

Le premier bain d'argent ne nécessite même sous aucun rapport une très-grande pureté, et la présence d'une certaine quantité de nitrates de cuivre, fer, potasse, etc., ainsi que celle du sucre et de l'acide azotique qu'y laissent les plaques, n'a pas d'autre effet qu'une légère perte de sensibilité. Une acidité modérée est même avantageuse au point de vue de l'adhérence de l'enduit quand on veut employer les plaques au sortir de l'iode, et l'on peut s'expliquer facilement que tout cela n'influe guère sur le résultat, en ce que les deux bains suivants doivent retenir en grande partie les impuretés du premier. La liqueur finit cependant par outre-passer le degré d'acidité convenable, parce que non-seulement les plaques iodées y déposent l'acide nitrique dont elles sont chargées, mais que l'iode lui-même, en s'emparant de l'argent, rend libre une portion notable de cet acide; et il est indispensable, quand le bain devient trop impur, de précipiter l'argent par des grenailles de cuivre ou de fer pour le redissoudre ensuite (1). Cette nécessité arrive rarement du reste, car

---

(1) J'ai essayé de neutraliser le bain par les carbonates de chaux et de soude, ainsi que par l'ammoniaque; mais la matière saccharine qui y reste en même temps que l'acide prend alors une coloration brune, et les plaques ainsi préparées noircissent complètement dans les opérations ultérieures. J'ai employé, dans le même but, des lames d'argent laissées dans la liqueur, ce qui aurait eu l'avantage d'entretenir la saturation, mais elles ont semblé se recouvrir d'une couche d'iodure, et sont devenues inattaquables, même à chaud : l'oxide d'argent a mieux réussi, mais il ne remédie pas à l'accumulation du sucre dans le bain,

j'ai préparé plus de cent plaques avec une dissolution à peine suffisante pour les baigner successivement dans la cuvette de préparation, en y ajoutant de temps à autre quelques gouttes d'une solution concentrée de nitrate d'argent; et bien que les deux autres bains exigent une plus grande pureté et un dosage plus précis, on peut, avec un peu d'habitude et par des additions convenables, les entretenir long-temps aussi dans un état satisfaisant.

Lorsque le premier bain d'argent est nouvellement préparé, ou tout au moins convenablement entretenu, il ne faut pas une minute pour que l'iode des plaques soit amené à l'état d'iodure d'argent, ce qui se manifeste par leur passage de la teinte rouge orangée diaphane à un blanc laiteux assez translucide. Il faut alors les retirer, les laisser égoutter sur un angle pendant quelques minutes (en recueillant la liqueur qui en découle, laquelle peut être réemployée); puis les plonger dans le bain de fluorure jusqu'à ce que de translucides elles soient devenues à peu près opaques, ce qui nécessite environ 5″ à 10″; et enfin les passer immédiatement dans le deuxième bain d'argent où elles doivent rester au moins aussi long-temps que dans le fluorure. La durée de ce dernier bain a d'ailleurs moins d'importance, et les plaques doivent ensuite être convenablement égouttées, puis placées de manière à se dessécher le moins possible, tant avant leur exposition à la lumière que jusqu'à leur immersion dans le bain de sulfate de fer.

---

et la présence de cette même matière empêche également de retirer le nitrate d'argent par voie de simple évaporation. Le seul moyen praticable est donc celui sus indiqué, et il convient de soumettre au même traitement les bains de fluorure épuisés, et tous autres résidus contenant des sels d'argent.

Bien que les plaques n'éprouvent pas un changement de couleur, mais seulement de transparence, en passant dans le bain de fluorure, il est facile, après quelques essais, d'acquérir l'habitude nécessaire pour apprécier convenablement le degré auquel on doit s'arrêter. Cette modification ne paraît pas dûe à la formation du fluorure d'argent dans l'épaisseur de l'enduit, car avec de l'eau pure elle se produit d'une manière analogue; mais bien à une différence de coagulation de l'albumine sous l'influence d'une dissolution moins acide.

Dans le cas ou les bains d'argent seraient trop concentrés, par exemple au 1/6e, il se produirait dans l'albumine, en commençant par les parties où l'enduit est le plus mince, une autre modification qui se manifeste par une teinte roussâtre, d'un aspect légèrement cristallin, et qui a pour résultat une complète insensibilité des parties ainsi modifiées, lesquelles deviennent, dans le sulfate de fer, d'un gris sombre uniforme. Cet effet peut même se produire spontanément en cas de dessiccation des plaques au sortir du premier bain d'argent; et c'est pour cela qu'il y a lieu de les passer sans grand retard au fluorure; quant au second bain d'argent, il doit être maintenu à un état de saturation trop faible pour qu'il y ait rien à craindre à cet égard.

CHAPITRE IV.

MANIFESTATION DE L'IMAGE.

Laissant de côté les préceptes connus concernant l'appareil optique et les conditions d'éclairage du modèle, j'aborde immédiatement la suite des manipulations purement chimiques qu'il y a lieu d'effectuer.

L'exposition à la lumière doit être suivie le plus tôt possible de l'immersion de la plaque dans le bain suivant, maintenu à la température de 80° à 90° centigrades :

		Parties en poids.
BAIN DE SULFATE DE FER.	Sulfate de fer du commerce (couperose verte.)	3
	Eau.	4

Ce dosage est celui d'une dissolution saturée à la température ordinaire, et il est par suite facile d'y arriver. Les impuretés du sulfate de fer du commerce n'ont pas en général d'inconvénient ; mais lorsqu'il est trop effleuri, on doit ajouter dans la dissolution quelques gouttes d'a-

cide sulfurique, qui lui rendent la teinte verte correspondante au maximum d'action réductive.

Cette même action et par suite l'intensité de l'image paraissent s'accroître avec la température du bain et la proportion de sulfate de fer ; mais il n'y a pas lieu d'augmenter beaucoup pour cela la dose sus-indiquée, car alors les plaques tendraient à se couvrir de cette poussière grise d'argent réduit, qui a été signalée dans la première partie comme un de leurs plus grands défauts. Ce cas peut se présenter quand on laisse le bain se concentrer par une longue ébullition, et c'est là presque toujours, bien plutôt qu'une variation dans le dosage du nitrate d'argent, la cause des accidents de cette nature qu'on a quelquefois à constater ; aussi est-il prudent, sitôt qu'on s'en aperçoit, de renouveler en partie le bain de sulfate de fer.

Si au contraire, les doses de nitrate d'argent sur la plaque ou de sulfate de fer dans le bain étaient trop faibles, l'image, au lieu d'être jaune orangée et légèrement opaque, serait excessivement mince et d'un rouge vif par transparence. En la laissant dans cet état pour la finir comme à l'ordinaire, elle aurait, par réflexion, une très-désagréable nuance jaune verdâtre, et serait immanquablement solarisée et nuancée de rouge dans les clairs ; mais si, après un léger lavage pour enlever le sulfate de fer superficiel, on y étend rapidement une mince couche de nitrate d'argent en solution au 1/100me, ce sel est réduit par le sulfate de fer dont l'enduit est imprégné, et l'image se renforce à vue d'œil ; si elle paraît encore trop mince on peut la repasser dans le bain chaud de sulfate de fer, puis y verser une seconde fois du nitrate d'argent ; mais, en général, la première addition suffit, et l'on peut tellement en graduer l'effet par l'emploi de dissolutions d'argent à divers états de saturation, qu'avec

la proportion de 1/10me, on amène du premier coup les plaques les plus pâles à une opacité bien plus grande qu'il n'est nécessaire pour les reproductions sur papier.

Dans cette opération la nuance du dépôt tourne du rouge ou de l'orangé au gris presque pur; mais il est probable que ce n'est pas la seule cause de l'absence de solarisation dans les plaques qui y ont été soumises, et que l'accroissement de l'opacité de l'image exerce aussi une certaine influence. Quoiqu'il en soit du reste, il est toujours prudent d'y soumettre les épreuves qui paraissent minces au sortir du sulfate de fer ; il suffit d'ailleurs de quelques secondes, et sitôt que l'image est suffisamment renforcée, on arrête la réaction en lavant les plaques à grande eau.

Pour terminer ce qui concerne le bain de sulfate de fer, il est bon de faire observer qu'en mouillant les plaques d'alcool au moment même de les y plonger, l'image devient beaucoup plus intense que sans cette adjonction; cet effet paraît devoir être attribué à ce que l'alcool, par son affinité pour l'eau et son inaptitude à dissoudre le sulfate de fer, produit au contact de la plaque une atmosphère de dissolution exactement saturée, eu égard à la température du bain. Les expériences directes semblent, en effet, prouver que la saturation complète est la véritable condition du maximum de réductivité; et la seule objection à cette théorie serait l'absence, en employant l'alcool, de la poussière d'argent qui adhère presque toujours aux plaques quand on se sert de bains trop concentrés de sulfate de fer. Toujours est-il que l'on peut, par ce moyen, réduire encore la pose d'au moins un quart, et que dès-lors il sera sans doute quelquefois utile d'y recourir, malgré la difficulté qu'on éprouve à immerger la plaque assez rapidement pour éviter qu'il se fasse des

marbrures par une réduction irrégulière. Il est d'ailleurs, même avec le mode ordinaire de préparation, utile de plonger la plaque dans le bain d'un seul coup et de l'agiter pendant quelques secondes ; mais cette précaution est souvent insuffisante dans ce dernier cas, par suite des mouvements singuliers qui accompagnent toujours la combinaison de l'eau et de l'alcool.

CHAPITRE V.

FIXATION DE L'ÉPREUVE.

En sortant les plaques du sulfate de fer, et après avoir, en cas de besoin, renforcé l'image par une addition de nitrate d'argent, il faut les laisser séjourner au moins dix minutes dans trois ou quatre eaux de lavage successives, puis, en attendant la fixation, les placer dans un lieu humide, ou même les superposer avec précaution dans un vase plein d'eau. Si au reste on était parfaitement sûr qu'il ne restât plus de sulfate de fer dans l'albumine, il n'y aurait pas grand inconvénient à laisser sécher les plaques; mais comme ce sel, en cristallisant, aurait pour effet de faire écailler l'enduit, il est toujours plus prudent de ne pas s'y exposer.

Il est commode, en général, de passer les plaques dans deux bains dissolvants successifs composés comme il suit :

		Parties en poids.
Bains dissolvants :	Cyanure de potassium desséché,	1
	Hyposulfite de soude,	20
	Eau,	400

La durée du séjour dans chacun des deux bains est de 2′ à 3′ ; le premier se charge surtout des sels de fer, et le second de l'iodure d'argent. Il suffit, du reste, d'entretenir la force des liqueurs, en y projetant de temps à autre quelques gouttes d'une solution concentrée de cyanure de potassium, et l'hyposulfite n'est en général nécessaire qu'au début de l'opération, parce qu'ensuite le cyano-iodure d'argent qui s'est formé exerce une action équivalente; mais si l'albumine venait à être trop profondément attaquée, il ne faudrait pas hésiter à ajouter quelques cristaux de ce sel. Les bains peuvent ainsi servir indéfiniment, car l'ammoniaque libre qui ne tarde pas à se développer dans le second n'a pas d'inconvénient sérieux; cependant il arrive quelquefois en même temps que l'alcalinité de la liqueur diminue, et que par suite les plaques ne deviennent plus diaphanes par la dessiccation; mais il est très-facile d'y remédier par l'addition de quelques gouttes d'une légère solution de potasse.

On peut par ce moyen, et en moins de cinq minutes, dépouiller complètement les plaques de leur iodure d'argent et voir l'épreuve prendre peu à peu l'aspect positif; il est bon, pour pouvoir suivre facilement cette transformation, de l'opérer dans des cuvettes à fond noir tellement disposées, la seconde au moins, que les plaques reposent sur les angles, la face albuminée en dessous, et puissent, en conséquence, être examinées du côté du verre.

Il n'y a d'ailleurs aucun inconvénient à opérer au grand jour, pourvu que le lavage préalable ait été suffisant; il

n'y a rien à craindre non plus, quand les dissolutions sont convenablement dosées, en y laissant les plaques séjourner un peu plus long-temps qu'il n'est nécessaire pour dissoudre l'iodure d'argent; mais s'il s'y trouvait un peu trop de cyanure de potassium, l'image serait en partie attaquée, et cette action se manifesterait par une sorte de pointillé assez désagréable.

Il est nécessaire d'examiner avec soin, pendant cette opération, si la surface de la plaque n'est pas recouverte d'un peu de poussière grise d'argent réduit; il en est presque toujours ainsi, et l'on peut y remédier en passant sur l'albumine un pinceau très-doux; mais il vaut mieux le faire dans le premier bain, car ensuite l'enduit devient assez mou pour qu'il arrive souvent de le rayer. Quand cette poussière est abondante, et j'ai dit plus haut en quelles circonstances, il devient impossible de l'enlever sans endommager l'épreuve, laquelle n'est susceptible d'aucun emploi.

Dès que la dissolution de l'iodure est complète, ce qui ne demande que peu d'essais pour être apprécié facilement, il faut laver les plaques à grande eau pour dissoudre le cyano-iodure dont elles sont imprégnées, et en général il y a intérêt à aiguiser cette eau de quelques gouttes d'acide acétique (ou plus simplement de vinaigre blanc) pour neutraliser la potasse libre du cyanure, laquelle pourrait finir par attaquer l'enduit albumineux; les épreuves doivent ensuite être égouttées, puis abandonnées verticalement à la dessiccation spontanée.

CHAPITRE VI.

DES REPRODUCTIONS SUR PAPIER.

Les épreuves une fois sèches présentent l'aspect négatif ou positif, suivant qu'on les place sur un fond noir ou sur un fond blanc. Considérées comme clichés pour les reproductions sur papier, elles ont beaucoup moins de dureté que les épreuves sur verre obtenues par d'autres procédés, ce qui tient sans doute à ce que la plus grande transparence des images ne leur permet pas d'arriver aussi facilement à l'opacité absolue; d'où résulte que la demi-teinte est suffisamment impressionnée avant que les clairs le soient trop et aient cessé d'être en proportion avec le reste du dessin. Elles donnent donc des résultats plus satisfaisants au point de vue de l'art, et en outre, comme emploi, elles présentent le double avantage d'une grande transparence qui permet d'opérer exclusivement à l'ombre, et d'une adhérence au verre qui dispense en général de les vernir.

Cependant si une épreuve, même vernie, était laissée au soleil ou dans toute autre position assez long-temps pour que sa température s'élevât beaucoup au-dessus de celle de l'air ambiant, il pourrait arriver qu'elle s'écaillât si la face albuminée était libre; mais si elle était appuyée sur une surface peu perméable, comme dans un chassis positif, il n'arriverait en général aucun accident, pourvu qu'en la retirant on eût soin de placer immédiatement ladite face contre une surface quelconque de nature à empêcher l'accès de l'air. Les accidents en question s'expliquent facilement; en effet, l'albumine est assez extensible pour suivre la dilatation du verre, pourvu qu'en même temps elle soit à l'abri de la dessication; mais si elle est exposée à l'air, elle se contracte en perdant son humidité, pendant que le verre se dilate; et de cette double action doit nécessairement résulter un manque d'adhérence. Les vernis ont pour effet de ralentir l'évaporation, et c'est ainsi qu'ils exercent une action d'autant plus protectrice qu'ils sont mis en couche plus épaisse; mais ils ne sauraient donner d'extensibilité à une épreuve qui en manquerait, et la fixation au cyanure de potassium est très-avantageuse sous ce rapport.

En résumé, les améliorations proposées au point de vue de la reproduction sur papier sont à la fois un accroissement de transparence et de solidité dans les clichés, et un moelleux plus artistique dans les résultats. Il est cependant des cas assez rares où il importe d'obtenir un dessin heurté; on peut y arriver facilement par les modifications suivantes :

1° En triplant environ la durée de la pose et employant le bain de sulfate de fer à la température ordinaire de 10° à 15°.

2° Après avoir fait paraître l'image par le procédé ordi-

naire, en la renforçant beaucoup par l'emploi d'une dissolution de nitrate d'argent de 1/10e à 1/20e.

3° En traitant l'épreuve fixée par le sulfhydrate d'ammoniaque ou l'hyposulfite de soude acidulé, qui amènent l'image à l'état de sulfure d'argent noir et très-opaque. On peut, pour plus de sûreté, se borner à exposer la plaque à des vapeurs sulfhydriques.

4° En exposant de même la plaque, soit par voie humide, soit par voie de vapeur, à l'action de l'iode ou du brome. Cette action doit être ménagée, sans quoi l'image deviendrait complètement blanche et inattaquable par la lumière; tandis qu'en l'exposant aux rayons lumineux avant qu'elle arrive à ce point, elle ne tarde pas à devenir d'un noir bleuâtre intense. Le chlore et l'acide chlorhydrique produisent des effets analogues, et ces réactions singulières semblent confirmer l'hypothèse ci-dessus émise, que le dépôt dont est formée l'image est un sel double de fer et d'argent; l'analyse de ce dépôt pourrait seule, du reste, fournir à cet égard une théorie complète.

5° Enfin on peut également traiter les épreuves par le bichlorure de mercure, en ayant soin d'en arrêter l'action dès que l'image est devenue d'un noir foncé, sans quoi elle blanchirait ensuite complètement.

Les deux premiers procédés sont d'une application commode et facile lorsqu'il s'agit d'obtenir des clichés vigoureux, tandis que les trois derniers sont surtout propres à modifier la nuance des épreuves sur verre; à ce point de vue, c'est dans le chapitre suivant qu'ils auraient dû trouver place; mais comme jusqu'à présent je n'ai reconnu aucun intérêt à ce genre de modifications, je ne les mentionne ici que pour mémoire et à titre de renseignement.

CHAPITRE VII.

DES ÉPREUVES POSITIVES SUR VERRE.

Placées sur un fond sombre quelconque et regardées par réflexion, les épreuves sont positives; mais il importe, pour éviter le miroitement, que le fond ne soit autre qu'un enduit adhérent à la plaque. Toutes les peintures noires ne sont pas également convenables pour cet objet, et il faut d'abord rejeter celles qui contiennent un liquide coloré, par exemple le coaltar siccatif; lors même en effet qu'elles paraissent sèches en quelques heures, elles conservent pendant long-temps une tendance à pénétrer les corps sur lesquels elles sont déposées; et bien que les épreuves sans défauts ne soient pas perméables, il est bon d'employer un enduit tel que la présence de quelques pores n'entraîne pas nécessairement une mise au rebut. Le mieux est donc d'employer du noir de fumée en suspension dans un vernis incolore.

Le copal blanc à l'essence n'est guère acceptable, parce

qu'il lui faut quatre ou cinq jours de dessiccation à l'ombre; une peinture épaisse à la colle ne demande que quelques heures, mais il est difficile de l'étendre sans bulles; de plus elle n'offre pas, comme les vernis résineux, l'avantage d'une imperméabilité qui assure la conservation de l'image, et à ce dernier point de vue comme à celui d'une dessiccation rapide, ce que j'ai encore trouvé de mieux, c'est le vernis alcoolique au mastic employé par les relieurs; cependant celui que j'ai pu me procurer était légèrement coloré, mais on pourrait sans doute en obtenir d'incolore ou le remplacer par un autre analogue.

Ce qui précède suppose implicitement que les plaques doivent être enduites de peinture noire sur toute leur superficie, et placées ensuite dans des cadres convenablement disposés pour masquer les bords dans le cas où ceux-ci seraient défectueux; mais il est une autre manière d'arriver à ce résultat et d'employer toujours des encadrements uniformes, c'est de rogner l'enduit albumineux lui-même, ce qui se fait facilement au moyen d'un outil bien tranchant guidé par une règle, en ayant soin de mouiller légèrement les portions à enlever; on peint ensuite toute la surface du verre, et le fond noir qui déborde l'épreuve fait fonction de passe-partout.

Mais si après avoir rogné ainsi l'épreuve on la laisse sécher avant d'y appliquer le vernis, il arrive en général que les bords s'écaillent et ne conservent pas la forme régulière qu'on leur a donnée; le moyen d'éviter cet accident est de peindre la plaque avant qu'elle soit parfaitement sèche, et comme les vernis à l'esprit de vin sont décomposés pour peu qu'il reste d'humidité, on est obligé de recourir aux peintures à l'essence ou à la colle; encore celle-ci contribue-t-elle quelquefois à faire décoller les bords de l'épreuve.

Des expériences plus complètes sous ce rapport amèneront sans difficulté à une solution tout-à-fait satisfaisante, et j'ajouterai seulement qu'il est possible de décorer la surface libre du verre au-delà de l'image ; à cet égard la peinture à la colle offre l'avantage qu'il est très-facile d'y tracer des filets qu'on peut ensuite dorer ou colorer d'une façon quelconque ; le tout enfin peut être recouvert d'une forte couche de vernis imperméable qui protége à la fois la peinture et l'épreuve.

CONCLUSION.

Parvenu enfin au terme de ce long exposé, qu'il me soit permis d'appeler l'attention sur l'état de la science photographique. Considérée par les chimistes comme ne donnant guère lieu qu'à des manipulations synthétiques de peu d'intérêt, elle a été de même négligée par les artistes comme ne produisant que des œuvres inertes qui n'ont pas le cachet d'une intelligence créatrice. Ceux-ci cependant changent d'avis peu à peu, et leurs tendances actuelles de plus en plus favorables contribuent aux progrès qui se réalisent tous les jours au point de vue artistique. On ne pourrait en dire autant sous le premier rapport, car les recherches de cette nature paraissent en général abandonnées à des praticiens, habiles observateurs, souvent même artistes de talent, il est vrai, mais sans notions suffisantes des lois qui président aux réactions chimiques. Cet état de choses ne résulterait-il pas d'un malentendu, et s'il était démontré que les études

photographiques sortent du domaine de la synthèse pure et simple et peuvent quelquefois présenter autant de difficultés que l'analyse organique, bien des chimistes habiles ne les aborderaient-ils pas à leur tour? Tel est, il faut l'espérer, l'avenir de cette application scientifique, et, d'après les nombreux progrès qu'elle a déjà réalisés, on doit tout attendre d'un pareil concours et chercher à l'obtenir dans le plus bref délai.

C'est là le but que je me suis proposé en insistant sur le côté théorique des expériences de ce genre; puissé-je y avoir réussi, puissent les nombreux problèmes à résoudre tenter un chimiste plus habile et pourvu de moyens d'actions plus complets; non-seulement la photographie, mais encore la chimie générale en tireront tôt ou tard un immense avantage.

Limoges, le 23 juillet 1851.

TABLE DES MATIÈRES.

DEUXIÈME PARTIE. — DÉTAILS PRATIQUES.

LIMOGES. — IMPRIMERIE DE BARBOU FRÈRES.